

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-162594

(43)Date of publication of application : 10.06.1994

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

G11B 7/125

G11B 7/135

(21)Application number : 04-306660

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.11.1992

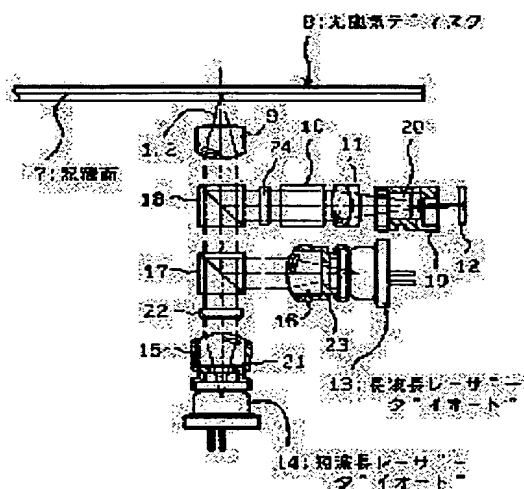
(72)Inventor : KANAGUCHI MASAHIRO
KARIBE HARUYUKI

(54) MAGNETO-OPTICAL RECORDER AND REPRODUCER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve a recording density by irradiating with a laser beam by double spotting in a magneto-optical recording and reproducing device.

CONSTITUTION: A data is recorded by using two laser beams 1 and 2 whose second spot diameter is ϕD_2 obtained by a short wavelength laser diode 14, which is smaller than the first spot diameter ϕD_1 obtained by a long wavelength laser diode 13. At this time, since a Curie temperature exceeds only in an area where both spots are overlapped each other, the diameter of an irradiated area exceeding the Curie temperature becomes ϕD_2 . Therefore, a recording density is heightened than that obtained when data is recorded basing on the spot diameter ϕD_1 obtained by a long wavelength laser diode 13 with sufficient optical power.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-162594

(43)公開日 平成6年(1994)6月10日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 11/10
7/125
7/135

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 9075-5D
B 7247-5D
Z 7247-5D

審査請求 未請求 請求項の数7(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-306660

(22)出願日 平成4年(1992)11月17日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 金口 政弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 荻部 治之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 山口 邦夫 (外1名)

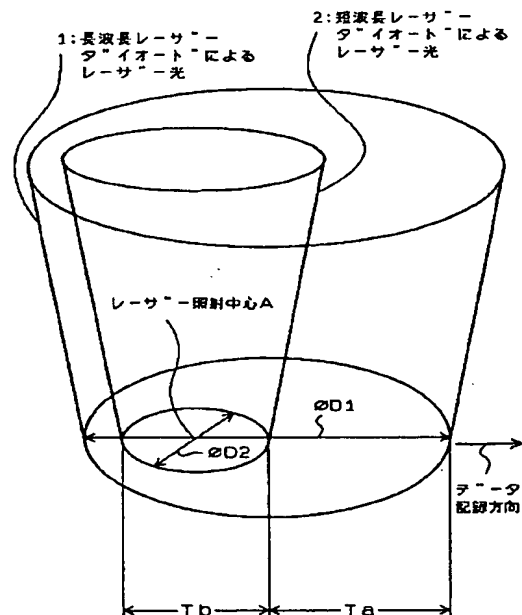
(54)【発明の名称】 光磁気記録再生装置

(57)【要約】

【目的】光磁気記録再生装置において、ダブルスポットによるレーザー光照射によって記録密度の向上を図る。

【構成】長波長レーザダイオードによる第1のスポット径 $\phi D1$ に対してこれよりも径が小さな短波長レーザダイオードによる第2のスポット径 $\phi D2$ の2つのレーザー光を用いてデータの記録を行う。このとき、両スポットが重なる領域だけキュリー温度を越えることになるので、キュリー温度を越える照射領域は $\phi D2$ となる。そのため、十分な光パワーをもつ長波長レーザダイオードを使用し、そのスポット径 $\phi D1$ に基づいてデータを記録する場合よりも記録密度を高めることができる。

ディスク面上でのレーザー光スポット径の例



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スポット径の異なる第1及び第2の発光素子を有し、

これら2つの光スポットを用いてデータをディスク上に記録するようにしたことを特徴とする光磁気記録再生装置。

【請求項2】 第1及び第2の発光素子として短波長レーザーダイオードが使用されたことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置。

【請求項3】 第1の発光素子として長波長レーザーダイオードが、第2の発光素子として短波長レーザーダイオードが使用されたことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置。

【請求項4】 第1の発光素子による第1のスポット径は第2の発光素子による第2のスポット径よりも大きく選定されると共に、

両スポット径の非オーバーラップ部分が光磁気ディスクに対する予熱用スポットとして利用されるようになされたことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置。

【請求項5】 第1のスポット径の中心に対し、第2のスポット径の中心をデータ記録方向に対し後方にずらしたことを特徴とする請求項4記載の光磁気記録再生装置。

【請求項6】 短波長レーザーダイオードはデータのライト、リード兼用となされたことを特徴とする請求項3記載の光磁気記録再生装置。

【請求項7】 長波長レーザーダイオードはデータのライト、イレース兼用となされたことを特徴とする請求項3記載の光磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高密度記録を達成できる光磁気ディスクを用いた光磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気記録再生装置では、レーザー光を光磁気ディスク上に照射して照射点（極小部分）を加熱し、これと同時にレーザー光の照射面（照射点）とは反対の面側に磁界を与え光磁気ディスクに形成された記録膜の磁界方向を変化させてデータを記録するようにしている。また、このようにして記録された記録膜の磁界方向による反射光の性質の変化（光磁気カー効果）を検知してデータの再生を行っている。

【0003】データの記録密度は使用するレーザー光のスポット径に依存する。レーザー光のスポット径が大きいと、レーザー光による加熱部分の径が大きくなり加熱部分全体の記録膜の磁界方向が変化を受けるため、記録密度を上げることが難しくなるからである。

【0004】

2

【発明が解決しようとする課題】ところで、レーザー光のスポット径は光学系レンズが同一ならばレーザー光の波長により決まり、レーザー光の波長が短い程レーザー光のスポット径を小さくすることができるので、記録密度を上げることができる。

【0005】しかし、現在レーザー光の波長の短いレーザーダイオード（短波長レーザーダイオード）は図4にも示すようにレーザー光の出力が低く、光磁気ディスクの磁界を変化させる温度（キュリー温度）まで光磁気ディスクを加熱することができない。そのため、止むを得ずレーザー光の波長の長いレーザーダイオード（長波長レーザーダイオード）が使用されており、この長波長レーザーダイオードのスポット径によって決まる記録密度が限界であった。

【0006】長波長レーザーダイオードを使用して記録密度を上げる一つ的手段として次のようなものが考えられる。

【0007】長波長レーザーダイオードを通常の状態で使用すると、そのときのスポット径とそのときの光出力（パワー）による光磁気ディスク面での温度との関係は図5のようになる。そして、キュリー温度でのスポット径 $\phi D1$ が長波長レーザーダイオードを使用したときのスポット径となる。

【0008】そのため、図6のように長波長レーザーダイオードの光出力を図5の場合よりも絞られれば、キュリー温度でのスポット径 $\phi D3$ を $\phi D1$ よりも小さくできる。スポット径が $\phi D3$ だけ細くなった分記録密度が向上する。

【0009】しかし、このように長波長レーザーダイオードの光出力を通常使用時よりも弱くするようにコントロールすることは一般に難しく、特に安定して光出力をコントロールすることができない。

【0010】そこで、この発明はこのような従来の課題を構成簡単に解決したものであって、十分なレーザー光の出力をもつ長波長レーザー光と、レーザー光の出力の弱い短波長レーザー光を組み合わせることにより高密度記録を達成した光磁気記録再生装置を提案するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、第1の発明においては、スポット径の異なる第1及び第2の発光素子を有し、これら2つの光スポットを用いてデータをディスク上に記録するようにしたことを特徴とするものである。

【0012】

【作用】図2のように、長波長レーザーダイオードのスポットに短波長レーザーダイオードのスポットが重なったダブルスポットによってデータを記録する。

【0013】光磁気ディスク上に照射された長波長レーザーダイオードのスポット径（第1のスポット径） ϕD

3

1に対し、同じく光磁気ディスク上に照射された短波長レーザーダイオードのスポット径（第2のスポット径） $\phi D2$ を、 $\phi D1 > \phi D2$ のように選ぶ。

【0014】次に、第1のスポット径 $\phi D1$ 単独によっては光磁気ディスクがキュリー点以上には温度が上昇しないように長波長レーザーダイオードの光出力がコントロールされる。

【0015】第1のスポット径 $\phi D1$ に第2のスポット径 $\phi D2$ が重なる領域では相乗された光出力によってキュリー点を充分越える温度まで上昇する。このとき両スポットが重なる領域は $\phi D2$ の幅であるので、光磁気ディスクの加熱領域が $\phi D2$ と狭くなり、データ記録領域もまた $\phi D2$ となる。これで、データの記録密度が向上する。

【0016】図2のように、第1のスポット径 $\phi D1$ の中心に対し、第2のスポット径 $\phi D2$ の中心はデータ記録方向に対し後方に位置するように相対的な照射点位置がずらされているので、幅Taのスポット領域は光磁気ディスクに対する予熱領域として作用する。この予熱処理によって、幅Tbのスポット領域に至ると、直ちにデータの記録を行うことができる。

【0017】

【実施例】続いて、この発明に係る光磁気記録再生装置の一例を図面を参照して詳細に説明する。説明の都合上図2以下をまず説明する。

【0018】この発明では光磁気ディスク上の照射点でのレーザー光のスポット径がそれぞれ異なる2個の発光素子が使用される。そして、図2のように第1の発光素子のレーザー光1に第2の発光素子のレーザー光2を重ねることにより重ね合わされた部分の光パワーを増大させる。この場合第2の発光素子のレーザー光2の径 $\phi D2$ が小さいのでことにより、図3のようにキュリー温度まで熱せられる光磁気ディスク上の加熱範囲が狭くなる。これによって、光磁気ディスク上の記録密度を上げるようにしたものである。

【0019】この発明において使用できるレーザーダイオードとしては光出力が弱い短波長レーザーダイオード同士か、充分な光出力をもつ長波長レーザーダイオードと光出力が弱い短波長レーザーダイオードの組合せの何れかが使用される。実施例は後者の場合を例示する。

【0020】本例では長波長レーザーダイオードでも比較的光出力が弱い部類に属する波長が780nm近辺の赤外光レーザーダイオードが使用される。したがって、この長波長レーザーダイオード単独では図3のようにその光出力によっては光磁気ディスクをキュリー温度に至るまでは加熱できないことになる。

【0021】勿論、単独でキュリー温度以上まで加熱できる光出力の強い長波長レーザーダイオードを使用することもできる。その場合には、キュリー温度までは加熱できないように長波長レーザーダイオードに流す駆

4

動電流が制限される。このコントロールは余り厳格ではないのでこのように光出力をコントロールすることは技術的に難しいものではない。

【0022】短波長レーザーダイオードとしては光出力が長波長レーザーダイオードのほぼ半分で、波長が670nm近辺の可視光レーザーダイオードが使用される。

【0023】図2に示すように、光磁気ディスク上に照射された長波長レーザーダイオードのスポット径（第1のスポット径） $\phi D1$ に対し、同じく光磁気ディスク上に照射された短波長レーザーダイオードのスポット径（第2のスポット径） $\phi D2$ を、 $\phi D1 > \phi D2$ のように選ぶ。

【0024】上述したように、第1のスポット径 $\phi D1$ 単独によっては光ディスクがキュリー温度以上には加熱されない（図3参照）。

【0025】第1のスポット径 $\phi D1$ に第2のスポット径 $\phi D2$ が重なる領域（ $\phi D2$ の領域に等しい）では図3のように相乗された光出力によってキュリー温度を充分越える温度まで上昇する。このとき両スポットが重なる領域は $\phi D2$ の幅であるので、光磁気ディスクの加熱領域が $\phi D2$ と狭くなるから、データ記録領域もまた $\phi D2$ に制限される。これで、データの記録密度が向上する。

【0026】例えば、 $\phi D1 = 780 \text{ nm}$ 、 $\phi D2 = 670 \text{ nm}$ であるときには、記録密度は、 $(\phi D1 / \phi D2)^2 = (780 / 670)^2 \approx 1.4$ 倍だけ $\phi D1$ を使用した場合（従来例）よりも向上する。

【0027】図2のように、第1のスポット径 $\phi D1$ の中心に対し、第2のスポット径 $\phi D2$ の中心はデータ記録方向に対し後方に位置するように相対的な照射点位置がずらされている。こうすることによって、幅Taのスポット領域は光磁気ディスクに対する予熱領域として作用する。この予熱処理によって、幅Tbのスポット領域に至ると、この領域が充分加熱された状態になっているから光磁気ディスクの記録面7の磁界の方向を変化させることができ、したがって幅Tb内では直ちにデータの記録を行うことができる。

【0028】第1と第2のスポット径 $\phi D1$ 、 $\phi D2$ の中心を一致させて使用する場合よりも、予熱効果が大きいので、図2のようにしたダブルスポット照射方式の方が中心一致照射方式の場合よりもデータ記録時間を短縮できる。

【0029】光磁気ディスクへのデータの記録時レーザーダイオードの光出力は通常30mW以上必要とするが、データ読み出し時は数mW（3mW位）の光出力があれば充分であり、またデータ消去時は20mW位の光出力で充分である。

【0030】そのため、上述したように長波長レーザーダイオードの光出力として20～25mW位のものを使用し、短波長レーザーダイオードの光出力として8～1

5

0 mW位のものを使用したときには、データ読み出し時は短波長レーザーダイオードだけを使用すればよい。

【0031】これに対して、長波長レーザーダイオードは記録用と消去用の双方に使用される。したがって、高い光出力が要求される長波長レーザーダイオードはデータ読み出し時は休止できるので、その分使用寿命が延びる。

【0032】さて、図1は上述したダブルスポットによる記録原理を実現した光学系の一例を示す。短波長のレーザーダイオード14から出た短波長のレーザー光2は短波長レーザー光2の収束を良くするためにコリメーター15を通り平行光とされる。さらにトラッキングのためにグレーティング22を通り回折光が発生し対物レンズ9により光磁気ディスク8上の記録面7上に焦点を結ぶ。

【0033】一方、充分に光出力のでる長波長レーザーダイオード13からの長波長レーザー光1は短波長のレーザー光2と同様に長波長のレーザー光1の収束を良くするためにコリメーターレンズホルダー23に挿入されたコリメーターレンズ16を通り、さらにビームスプリッター17により短波長のレーザー光2と混合されディスク8上の記録面7に対し図2のダブルスポットとなるように導かれる。

【0034】記録時は短波長のレーザー光2と長波長のレーザー光1は同時に照射されディスク8上の記録面7に焦点を結ぶ。ディスク8上の記録面7により反射したレーザー光1, 2はビームスプリッター18を通り90°光路が曲げられて波長選択板24に到達する。

【0035】波長選択板24によって長波長のレーザー光1は遮断され短波長のレーザー光2のみが通過する。波長選択板24を通過した短波長のレーザー光2はウォラストンプリズム10に導かれ、さらにレンズ11, 19によりレーザー光の検出器12上に焦点を結びトラッキング・フォーカシング用の光信号となる。波長選択板24で長波長のレーザー光1は遮断されるためレーザー光に対する検出器12の検出精度が向上する。

【0036】再生時は短波長のレーザー光2のみ照射され記録時と同様の光路を通りレーザー光の検出器12上に焦点を結びトラッキング・フォーカシング及び光磁気ディスク8上の記録面7のデータを読み取ることができる。

6

【0037】上述したように記録時にはディスク8上の記録面7の磁界方向を変化させるための予熱を行う必要から出力の充分な長波長のレーザー光1を照射する必要がある。これに対し、再生時には磁界方向を読み取るのみであるためレーザー光の出力は小さくてよく、したがってデータ再生時は長波長のレーザー光1を照射する必要はない。

【0038】図1ではビームスプリッター17を用いて異なる波長を混合したが、この混合手段は上例に限られるものではない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、この発明ではスポット径の異なる2つのレーザー光を用いたダブルスポットによってデータの記録を行うようにしたものである。

【0040】これによれば、一方のスポット径としては他方のスポット径よりも小径のものを使用できるため、その分従来よりも記録密度の向上を図ることができる。

【0041】したがって、この発明はコンピュータデータをバックアップしたり、多量のデータを記録する必要のあるCD-ROMなどの光磁気記録再生装置に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る光磁気記録再生装置の要部である光学系の一例を示す構成図である。

【図2】ダブルスポットの説明図である。

【図3】ダブルスポットによるディスク加熱温度の関係を示す図である。

【図4】短波長レーザーダイオードを使用したときのレーザー光のスポット径を示す図である。

【図5】長波長レーザーダイオードを使用したときのレーザー光のスポット径を示す図である。

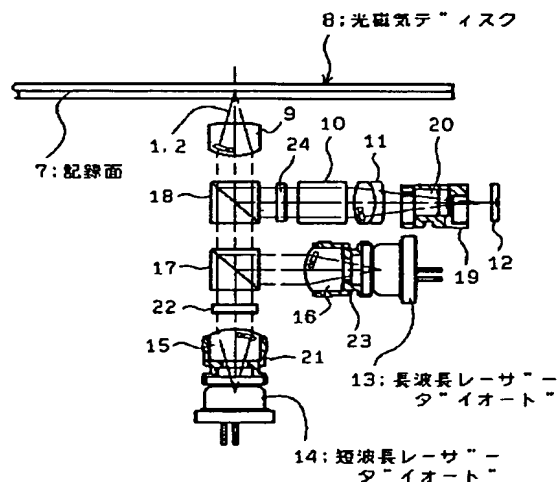
【図6】長波長レーザーダイオードを使用したときのレーザー光のスポット径を示す図である。

【符号の説明】

- 1 長波長レーザーダイオードのレーザー光
- 2 短波長レーザーダイオードのレーザー光
- φD1, φD2 ディスク上でのスポット径
- 7 記録面
- 8 光磁気ディスク
- 12 光検出器
- 13 長波長レーザーダイオード
- 14 短波長レーザーダイオード

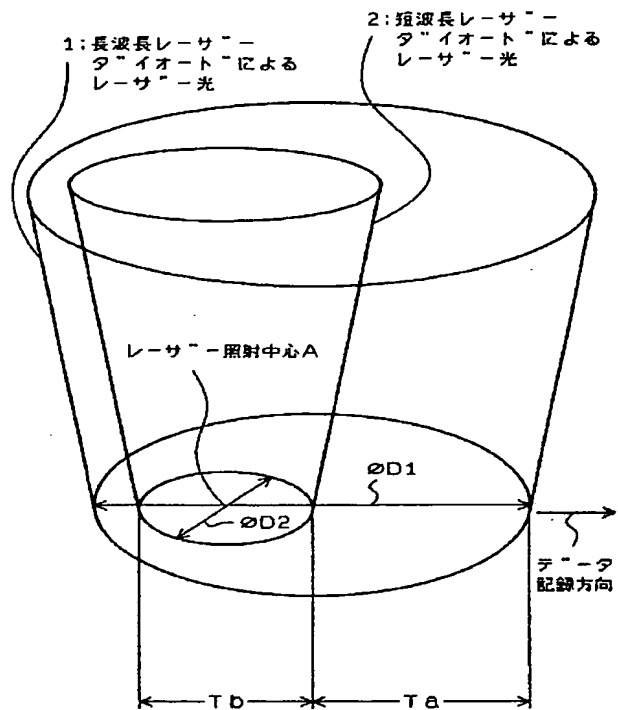
【図1】

光磁気記録再生装置の例



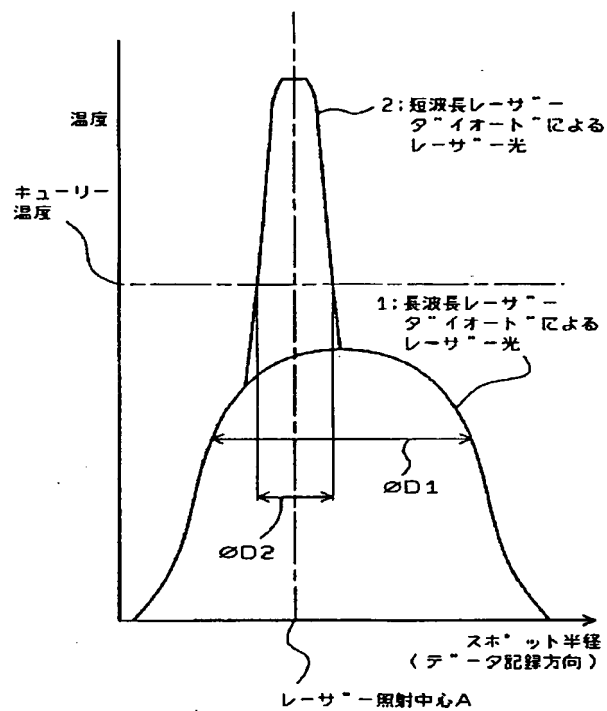
【図2】

ディスク面上でのレーザー光スポット径の例



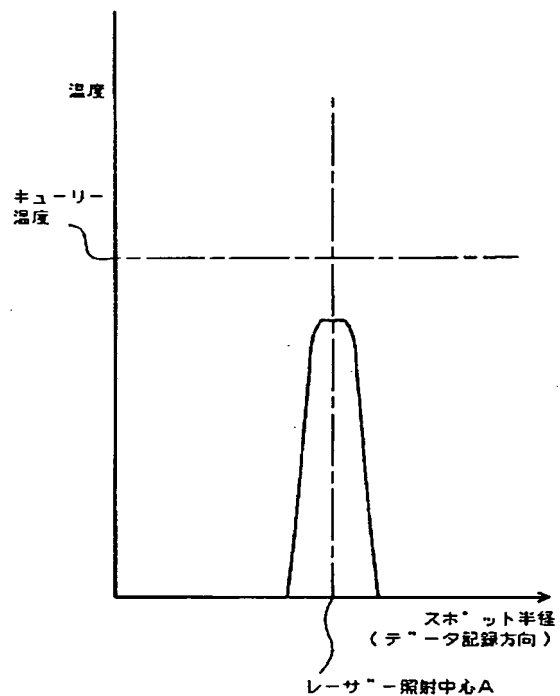
【図3】

タフネススポットによる記録例



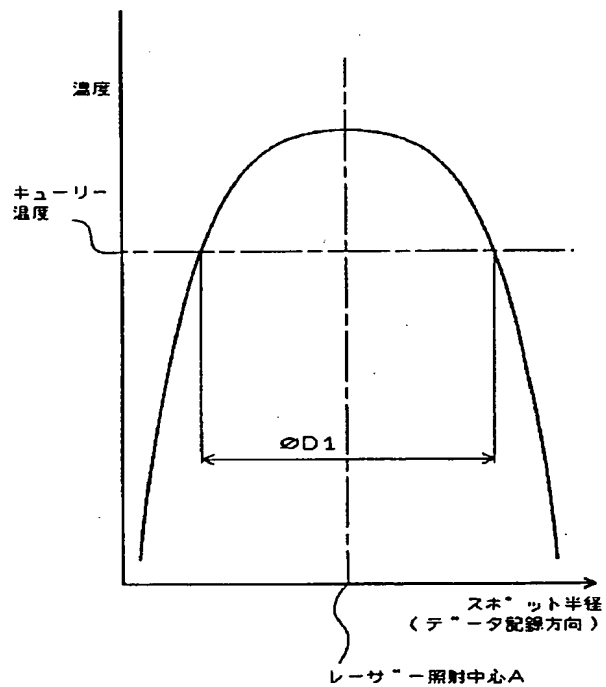
【図4】

短波長レーザーダイオードのレーザー光の強度



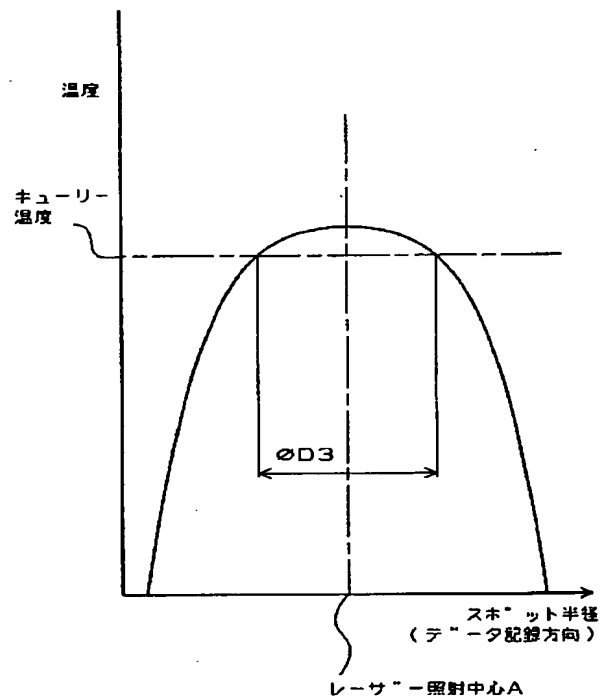
【図 5】

短波長レーザーダイオードによるレーザー光の強度



【図 6】

長波長レーザーダイオードによるレーザー光の強度



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)